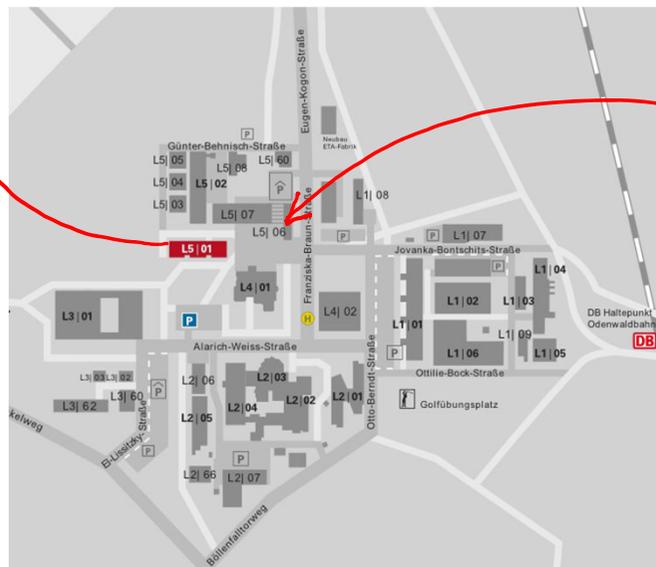


BSC CE ANWENDUNGSFACH BAUINGENIEURWESEN



Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel

**Fachbereich 13: Bau –und
Umweltingenieurwissenschaften**

**Institut für Numerische Methoden und
Informatik im Bauwesen**

rueppel@iib.tu-darmstadt.de

https://www.iib.tu-darmstadt.de/institut_iib/index.de.jsp



FB13 Campus Video: <https://ext-25-vb.hrz.tu-darmstadt.de/drohnenflug/>

EIN BAUINGENIEUR ERFAND DEN ERSTEN PROGRAMMIERBAREN COMPUTER!

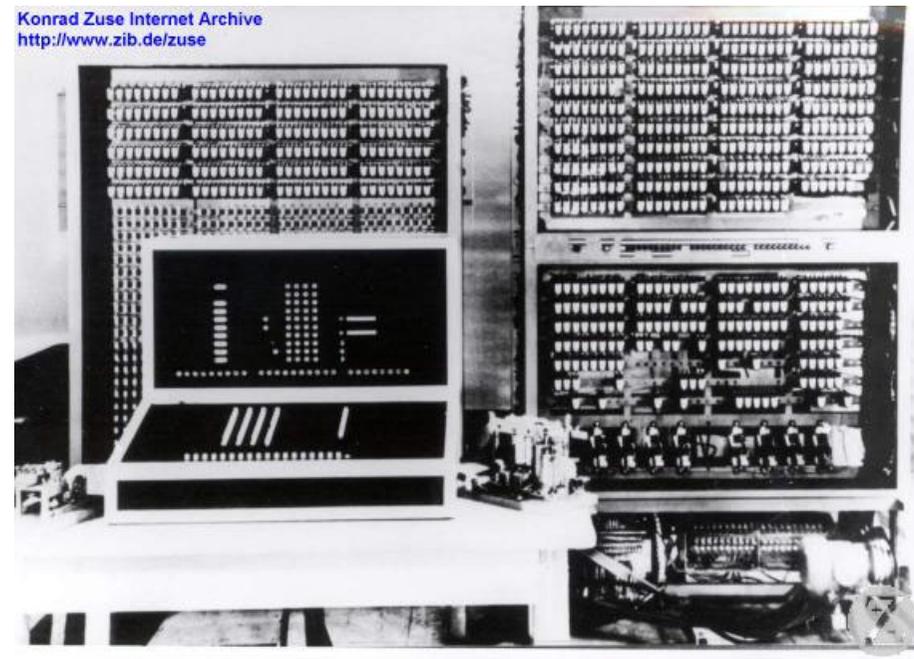


Zuse 1948, Z4

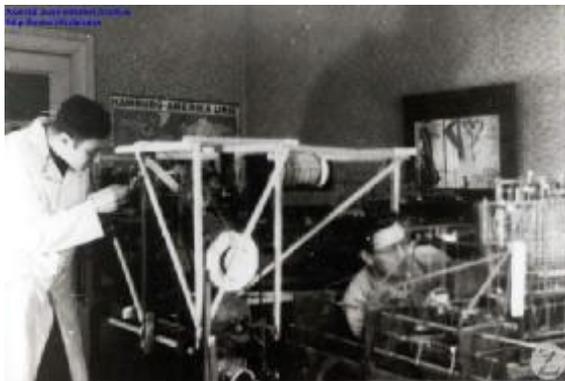


Zuse, gestorben 1995

Konrad Zuse, Computer Z3, 1941

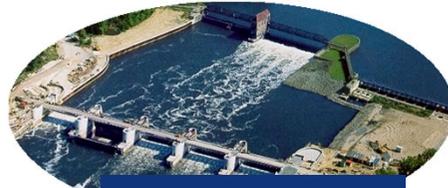
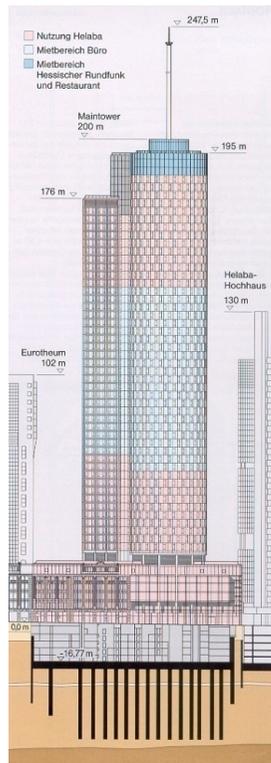


Z3 Deutsches Museum, München



Bau des Z1 im Wohnzimmer
der Eltern in Berlin 1936

ÜBERBLICK



Wasser, Abwasser,
Umwelt und
Raumplanung



Verkehrswesen

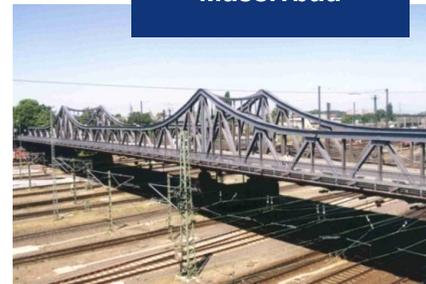
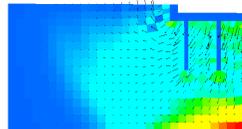
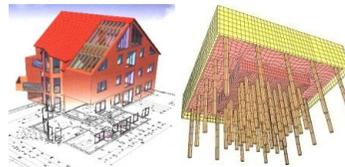


Stahlbau,
Massivbau

Bauingenieurwesen

Projektentwicklung,
Facility
Management

Bauinformatik
- Modelle, Simulationen,
Prozesse -



Kreislaufwirtschaft
-> CO2 Reduktion

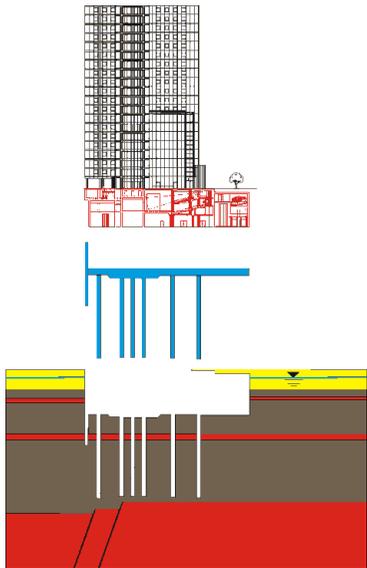


<https://www.pdr.de/wir-sind-partner-fuer-recycling-besunden/kreislaufwirtschaft>

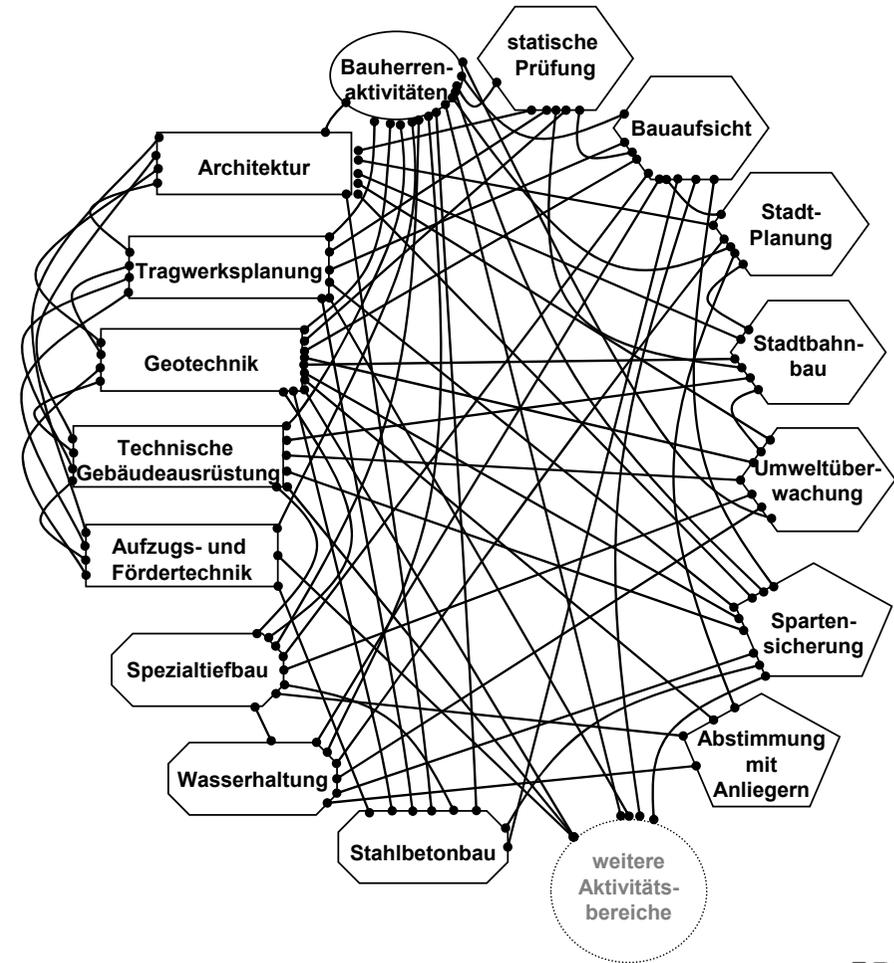
BAU-PROZESSE



Planung der Gründung
des Galileo Hochhauses,
Commerzbank
(Dresdner Bank)
Frankfurt,
38 Stockwerke,
30.000 m² Bürofl.
190 Mio. €,
15.000 Dokumente

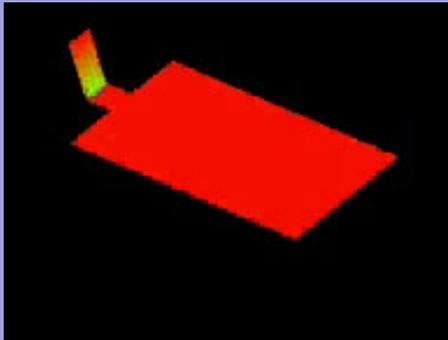


-  Bauherrenaktivitäten
-  Fachplanungen
-  Hoheitliche Aktivitäten
-  Bauausführung
-  Sonstige Aktivitäten

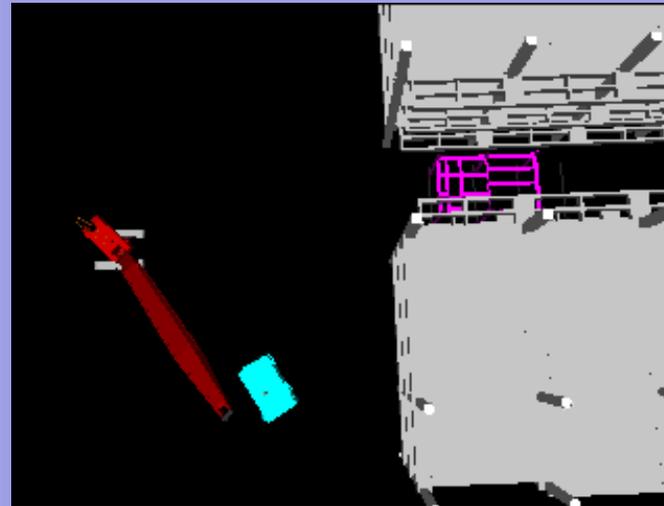


TECHNISCHE SIMULATIONEN

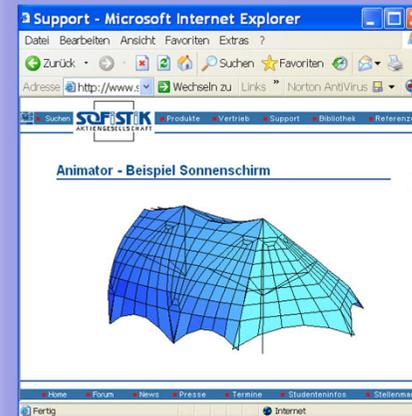
Wellenausbreitung



Olympiastadion in Sydney



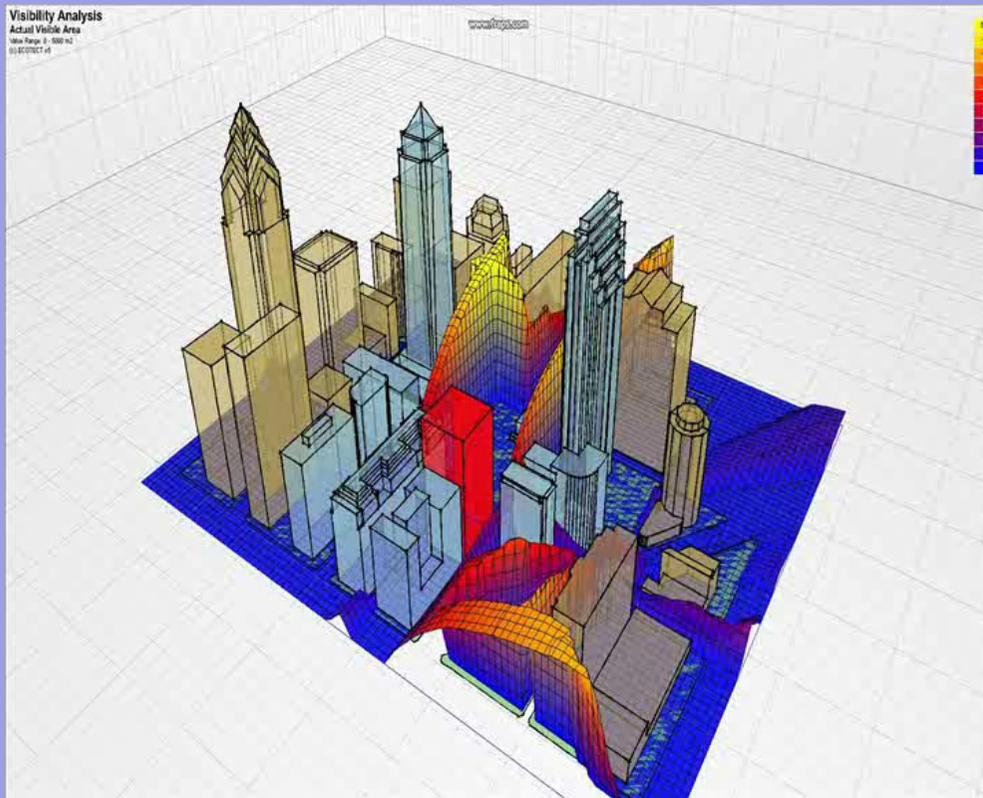
Kranbahn



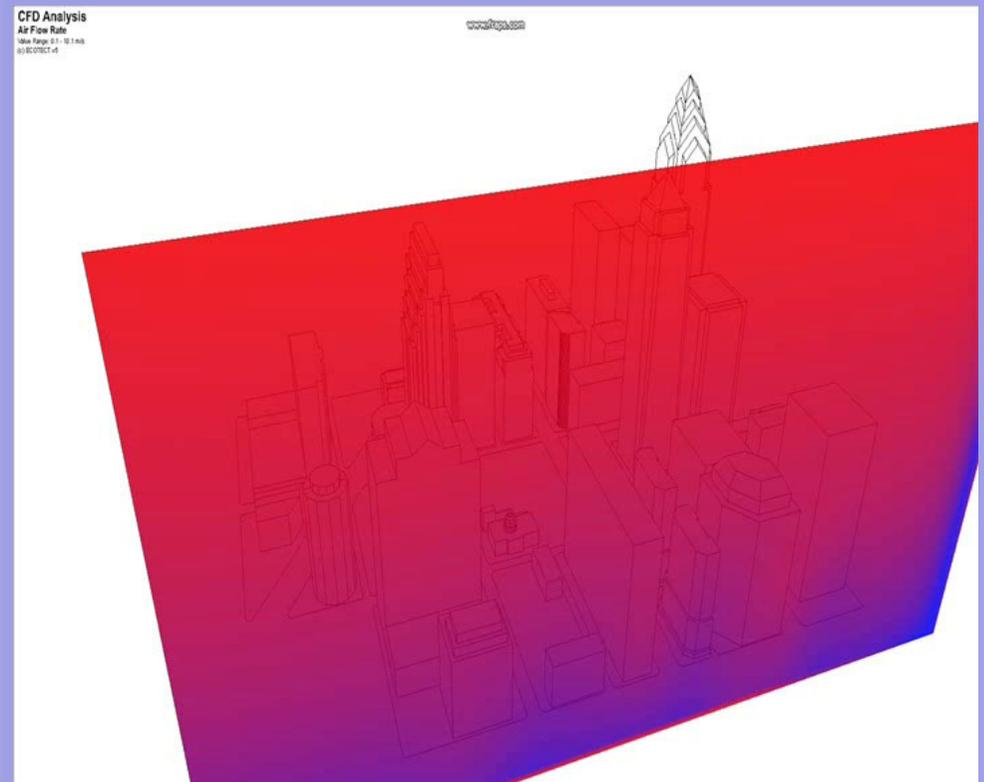
FE Simulation
eines Schirms

UMWELTSIMULATIONEN

Sichtanalyse für ein Hochhaus



Windgeschwindigkeiten zwischen Hochhäusern



MODELLE: DIGITALE TRANSFORMATION DER BAUPLANUNG- BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

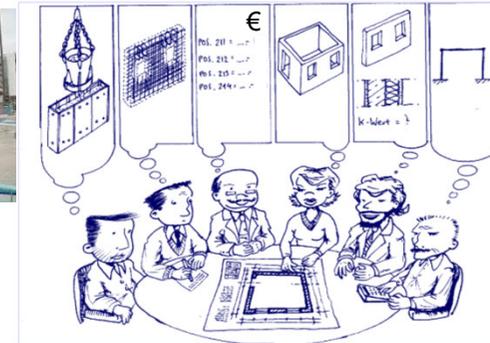
▪ Building Information Model

„Digitales Modell eines Bauwerks, das geometrische und semantische Informationen zu allen relevanten Bauobjekten, wie z.B. Bauteile, Baugruppen oder Räume, und deren Beziehungen für die Nutzung im Rahmen des gesamten Lebenszyklus in objektorientierter Form zur Verfügung stellt.“

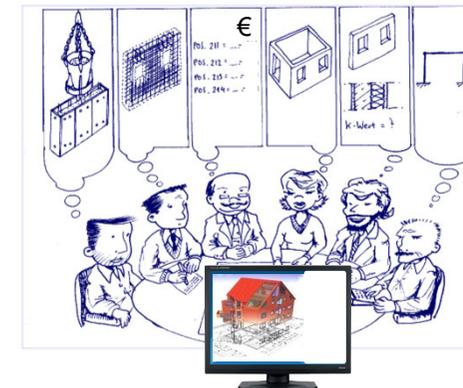
▪ Building Information Modeling

„Prozesse zur Spezifikation eines Building Information Models und seine Verwendung, Verwaltung und Adaption im Rahmen des gesamten Lebenszykluses.“

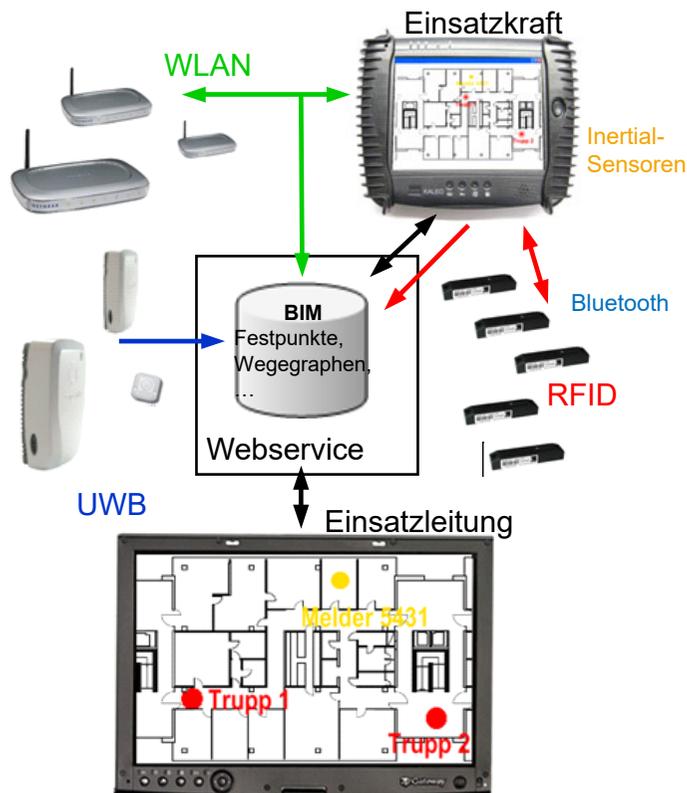
Ohne BIM: Symbole auf Papier und Modell im Kopf



Mit BIM: Modell im Computer und im Kopf



BSP. FORSCHUNG: INTELLIGENTES GEBÄUDE- BIM UND RFID - INDOOR-NAVIGATION FÜR DIE FEUERWEHR (MULTIMETHODENANSATZ)



Neuer gebäudeoptimierter integrierter RFID-Multimethodenansatz:

1. Bürumgebungen: WLAN und aktive

RFIDs

- ◆ Nutzung der bestehenden technischen Gebäudeinfrastruktur
- ◆ Ergänzung durch aktive RFIDs an Brandschutzelementen zur Feinkalibrierung

2. Passagier- und Gepäckhallen:

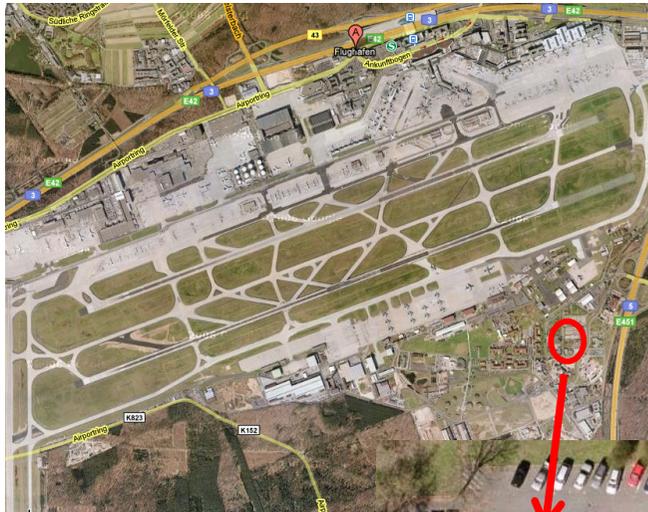
Ultra-Wide-Band (UWB) mit zentralen Sensoren und Rückkanal (WLAN, GSM bzw. UMTS)

- ◆ Geringer Installationsaufwand:
Pro Einsatzkraft 1 UWB-Tag und pro Halle ca. 4 Sensoren

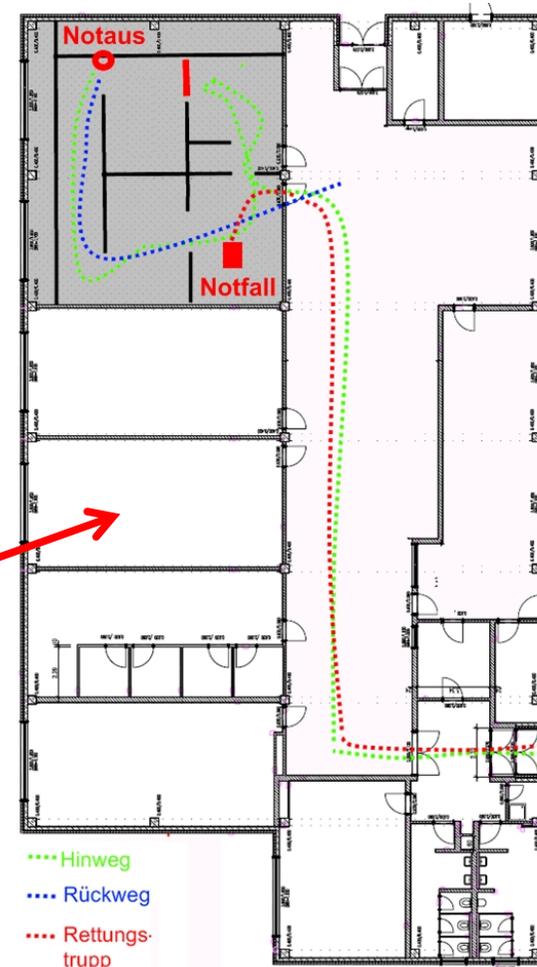
3. Technikräume und Tiefgaragen: Aktive RFIDs mit Ortsinformationen

- ◆ RFID-Position als Referenz für die Position der Einsatzkraft

INDOOR-NAVIGATION: PRAXISTEST IM FTC BEI FRAPORT



Quelle: www.maps.google.de



Kontextsensitives RFID-Leitsystem zur Navigation und Ortung von Einsatzkräften in Gebäuden

Ein Forschungsprojekt der



Gefördert durch:



Projektpartner:

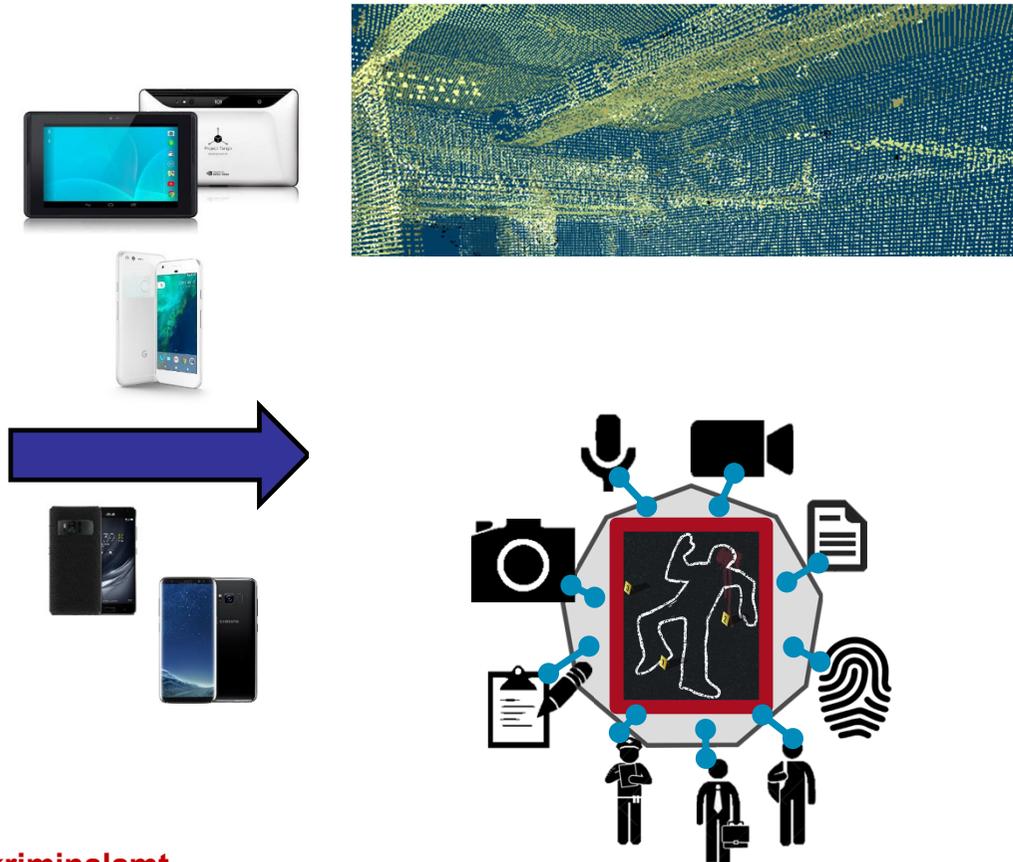


ZILLER-A.S.S.
ist ein Unternehmen
der Bureau Veritas



Video, ohne Ton
2:14

BSP. FORSCHUNG: MOBILE TATORT-AUFNAHME APP



In Zusammenarbeit mit dem **Bundeskriminalamt**

<https://www.youtube.com/watch?v=d5FNV1E1ck0>

https://www.iib.tu-darmstadt.de/forschung_iib/insitu/insitu.de.jsp



INSITU

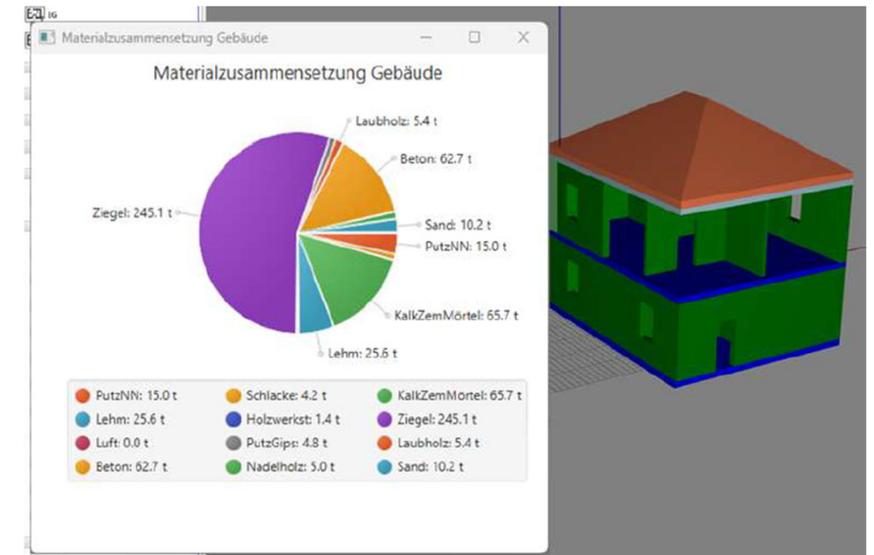
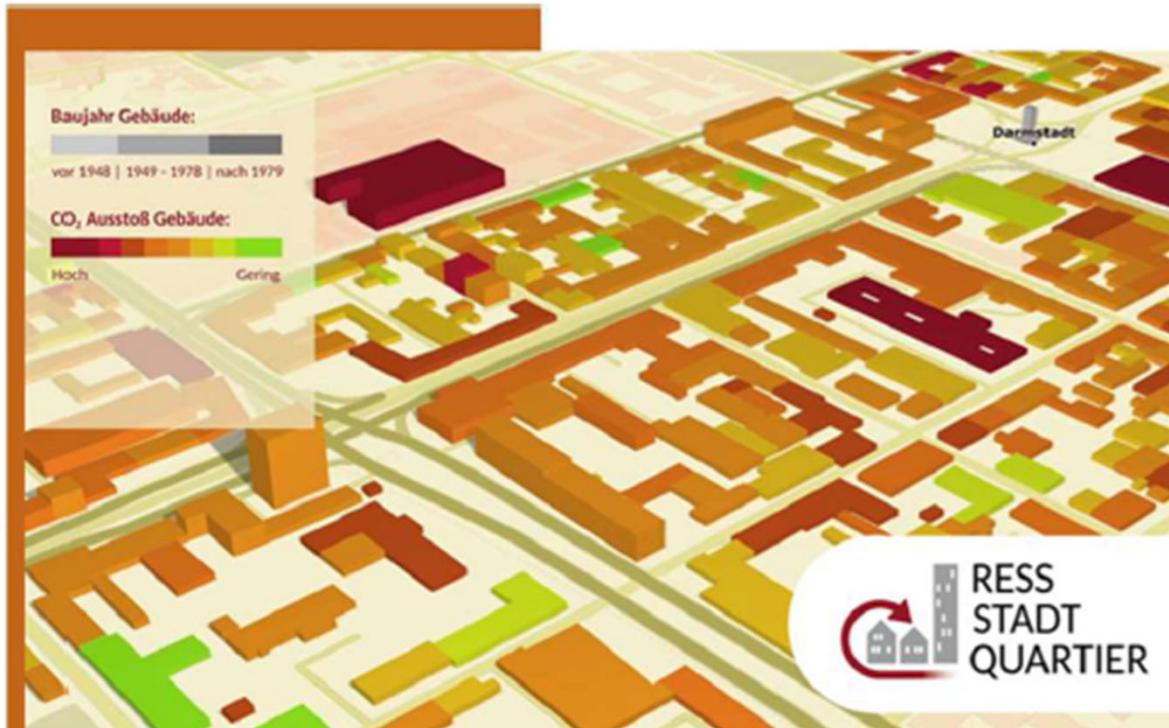


GEFÖRDERT VOM



Fördermaßnahme „Anwender-Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit“

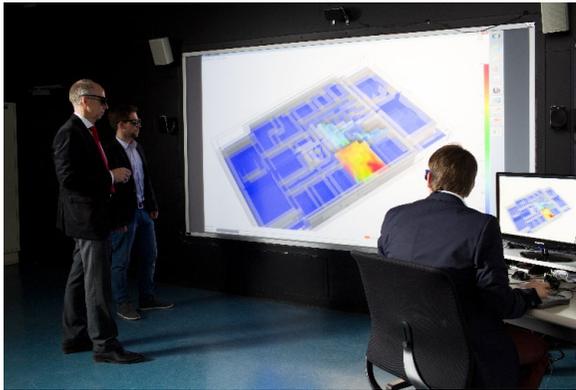
Bsp. Forschung: RessStadtQuartier- u.a. Digitaler Bauantrag, Gebäudematerialkataster -> Kreislaufwirtschaft



Partner: u.a. Stadt Darmstadt,
Bauaufsichtsamt

BIM, VR UND AR AM IIB: DARMSTADT CIVIL, ENVIRONMENTAL AND SAFETY ENGINEERING LAB (DACES)

VR1: 3D aktiv Stereo Power Wall (Shutterbrillen)



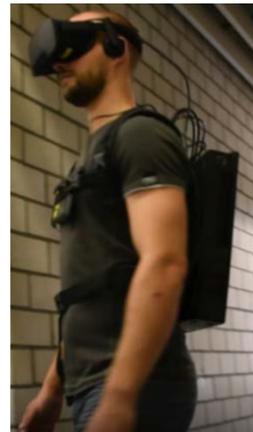
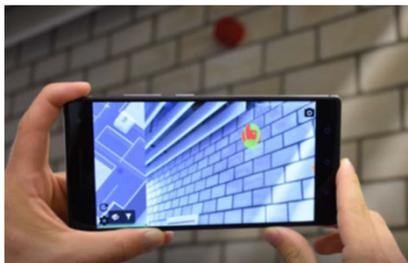
VR2: Handy mit
Cardboard



VR3: VR-Brille mit Body-Tracking
im begrenzten Bereich (5x5m)



AR: Virtuelle Objekte in reale
Welt eingeblendet



VR5:
VR-Brille mit
Rucksack
PC:
Freie
Bewegung



VR1 (POWERWALL): ANWENDUNGSBEISPIEL: ENTFLUCHTUNGSSIMULATION DES INSTITUTSGBÄUDES MIT BIM & UNITY



Video 2 Min,
kein Ton.

VR2 (SMARTPHONE): VISUALISIERUNG (SIMPLEVR)

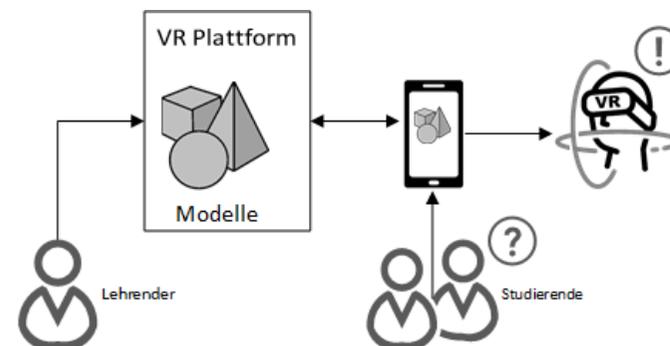
- „Lowcost-VR“ mittels Smartphone
 - Google Cardboard
 - Google Daydream
- Umsehen in der virtuellen Welt mit Hilfe von Inertialsensoren in mobilen Endgeräten

▪ Anwendungsszenarien:

- Modelle von Bauteilen in VR
- Visualisierung physikalischer Vorgänge (z.B. Wärme, Feuchte, Rauchgas etc.)
- **VR4Teach** in der Lehre



Visualisierung von physikalischen Vorgängen in VR



ATHENE-SONDERPREIS DIGITALE LEHRE FÜR VR4TEACH AN DER TUDA



FEUERLÖSCHER-TRAINING IN VR3



2:00



Technische Universität Darmstadt
Institute of Numerical Methods and
Informatics in Civil Engineering

Civil Safety Engineering / Virtual Reality



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel; Christian Eller, M.Sc.; Timo Bittner, M.Sc.

Institute of Numerical Methods and Informatics in Civil Engineering | Franziska-Braun-Str. 7, 64289 Darmstadt | www.iib.tu-darmstadt.de



<https://www.youtube.com/watch?v=48FhzEIZbuA&t=8s>



VR4 (MOTION PLATFORM): ERWEITERUNG DER MOBILITÄT

- Kontinuierliches Laufen ohne Grenzen
- Beschränkungen bestimmter Bewegungen nach wie vor gegeben
- Umsetzung erfolgt auf einfachster Ebene über sog. „motion platform“
 - Cyberith Virtualizer
 - Virtuix Omni

▪Anwendungsszenarien:

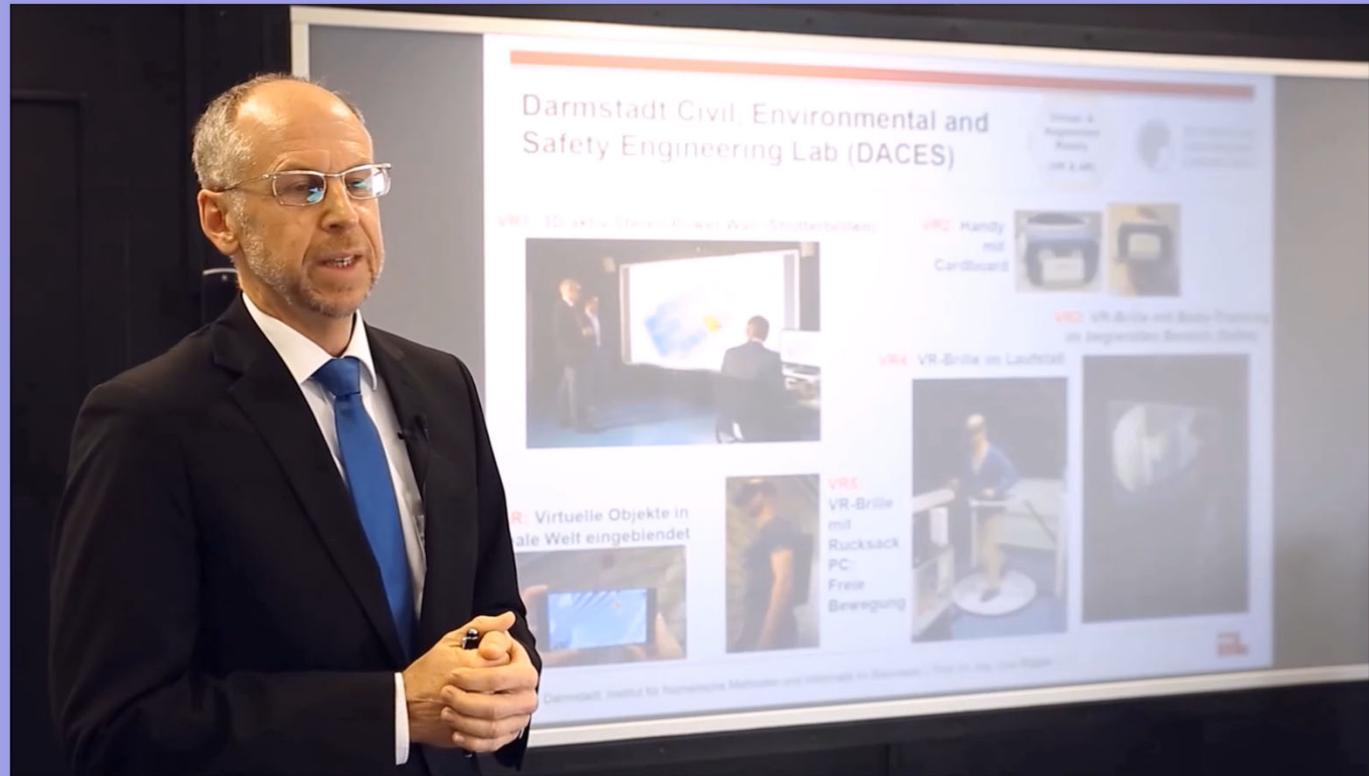
- Feuerwehrtraining mit erweiterter Mobilität
- Unity Software Development Kit



15 Sek.

VR5 (RUCKSACK-PC): VOLLE MOBILITÄT MIT GROßFLÄCHIGEM (BODY-)TRACKING

- Freie Bewegung im Gebäude mit VR Brille
 - Navigation/Tracking erfolgt bspw. über: Multimethodensatz (z.B. WLAN, UWB, RFID, ...)
- Nutzung für Feuerwehrrangriff im beliebigen BIM-Gebäude, z.B. ausgeführt in einer Halle mit Indoor Navigation/Tracking



5. UND 6. SEMESTER HAUPTFACH BAUINGENIEURWESEN (BSC CE 2022)

4. Semester	5. Semester	6. Semester
Wissenschaftliches Rechnen (4 CP)	Parallele Programmierung (5 CP)	
Statistik (4 CP)		
Elementare Partielle Differentialgleichungen: Klassische Methoden (6 CP)	Vertiefungsrichtung (39-40 CP) mit persönlichem Prüfungsplan	
Studium Generale (5 - 6 CP)		
Projektkurs CE (4 CP)		
Vertiefungsrichtung (6 CP) FB13: GMV_II (3) IIP (3)	FB13: GPEK(6) Offener Modulkatalog FB13	Abschlussbereich/ Thesis (12 CP)

Pflicht 4. Semester:
Geometrische Modellierung und Visualisierung II (GMV II, 3CP)
Ingenieurinformatikprojekt (IIP, 3CP)

Pflicht 5. Semester (GPEK I, 6b CP)

5.+6 Semester offener Wahlkatalog FB13

BSC BI 2021 & BSC UI 2021:

https://www.bauing.tu-darmstadt.de/studium_bau_umwelt/studierende_bau_umwelt/studienangebot_1/bauingenieurwesen_1/bachelor_bauing_geodaesie_ab_ws_21_22/bachelor_bauing_geodaesie.de.jsp

https://www.bauing.tu-darmstadt.de/studium_bau_umwelt/studierende_bau_umwelt/downloads_und_formulare_1/downloads_und_formulare_studienbuero.de.jsp

BSC CE vor 2022:

+ GMV II + IIP ist Ersatz für DFI

+ Aktuelles Mapping der BI/UI Module im

Wahlpflichtbereich für BI/UI 2021 siehe Tucan bzw.

Rückfrage im SB FB13

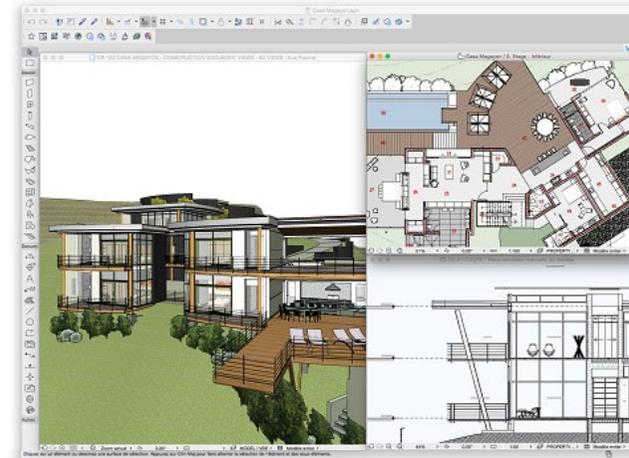
https://www.bauing.tu-darmstadt.de/fachbereich_bau_umwelt/einrichtungen/studienbuero_1/index.de.jsp



- Einführung zur parametrisierten geometrischen Modellierung mit digitalen Methoden;
- Grundlagen der geometrisch-semanticen Modellierung am Beispiel von Building Information Modelling (BIM);
- Grundlagen zur Visualisierung mit digitalen Animationen und Renderings;
- Übungen mit exemplarischen Anwendungen aus dem Bauingenieurwesen, dem Umweltingenieurwesen, der Geodäsie und dem Verkehrswesen.
- Voraussetzungen: Empfohlen: Programmierkenntnisse in C#

-> Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse zur parametrisierten geometrisch-semanticen Modellierung am Bsp. der digitalen Methode Building Information Modelling (BIM).

-> Sie verstehen die Grundlagen der computergestützten fachtechnischen Modellbildung und der digitalen Visualisierung mit Animationen und Renderings.



<https://www.youtube.com/watch?v=ISTpyfaxixo>

<https://www.sculpteo.com/de/3d-lernzentrum/3d-druck-software/die-16-besten-cad-programme-fuer-den-architekturbereich/>

BSC CE BI IM 4. SEMESTER

INGENIEURINFORMATIKPROJKT (IIP, 3 CP)

- Einführung in die Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von Sensordaten (Formate, Fehler, Lücken, Ausreißer)
 - Grundlagen der datengetriebenen Modellierung von Ingenieursystemen
 - Projektübung mit exemplarischen Anwendungen zur datengetriebenen Modellierung aus dem Bauingenieurwesen, dem Umweltingenieurwesen, der Geodäsie und dem Verkehrswesen.
 - Voraussetzungen: Empfohlen: Kenntnisse in der Programmierung mit C#.
- -> **Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse zur Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von Sensordaten.**
 - -> **Sie verstehen die Grundlagen der datengetriebenen Modellierung und können damit Ingenieursysteme digital abbilden.**

